



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07226607 A**(43) Date of publication of application: **22 . 08 . 95**

(51) Int. Cl. **H01P 1/213**  
**H03H 9/145**  
**H03H 9/72**  
**H04B 1/52**

(21) Application number: **06016598**(22) Date of filing: **10 . 02 . 94**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:  
**ONUHI HIDEO**  
**HOSAKA NORIO**  
**WATANABE KAZUSHI**  
**AKITAKE ISAO**  
**KATAGISHI MAKOTO**

(54) **BRANCHING FILTER, BRANCHING FILTER  
 MODULE AND RADIO COMMUNICATION  
 EQUIPMENT**

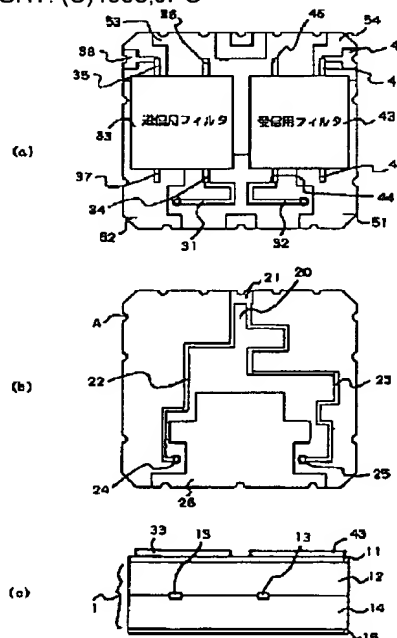
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce loss, to improve the degree of freedom of arrangement and to perform miniaturization by providing a two-branch strip line on the intermediate position of a dielectric substrate composed of plural layers and mounting various parts on the outer layer of dielectric layers.

**CONSTITUTION:** For this branching filter module 1, the dielectric layer 14 is arranged on a conductor substrate 15 and the dielectric layer 12 is arranged above it. The two-branch strip line 20 is provided on the dielectric layer 14 (called a conductor layer 13). Related devices such as a transmission filter 33 and a reception filter 43, etc., are provided on the dielectric layer 12 (called the conductor layer 11). The strip line 20 is provided with an external terminal 21 and two lines 22 and 23 and end parts 24 and 25 are patterned so as to be passed through the dielectric layer 12 and be connected to the lines 31 and 32 of the conductor layer 11. The respective terminals such as the terminals 21, 38 and 48, etc., are connected to the terminals provided on the substrate 15 by external wall via holes (same as A in a figure (b)) and grounding patterns 26, 51, 52 and 53 are

connected to the grounding electrode of the substrate 15 by via holes.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-226607

(43) 公開日 平成7年(1995)8月22日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	1/213	M		C1, C2.
H 0 3 H	9/145	D	7259-5 J	
	9/72	7259-5 J		
H 0 4 B	1/52			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-16598

(22) 出願日 平成6年(1994)2月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大貫 秀男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 保坂 憲生

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者 渡辺 一志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和子

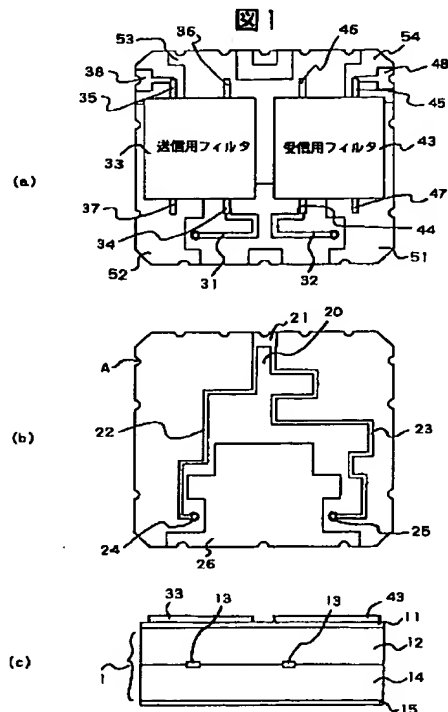
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分波器、分波器モジュールおよび無線通信装置

(57) 【要約】

【目的】極めて小型かつ高性能な、分波器、分波器モジュール、無線装置等を提供すること。

【構成】複数層からなる多層誘電体の間に、2分岐ストリップ線路を設けた構成にする。そして、前記多層誘電体上に設けた、受信用表面波フィルタと送信用表面波フィルタの各々と、前記2分岐ストリップ線路のそれぞれとを接続する。表面波フィルタには、圧電性基板に設けた複数の表面波共振子と、別基板に設けたスパイラルコイルとを有して構成した表面波フィルタを用いるのが好ましい。また、スタブ、増幅器、その他のフィルタ等を、弾性表面波フィルタと接続して、前記多層誘電体上に設ける構成も考えられる。このように構成した手段を内蔵して各種無線機器を構成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体基板と、該導体基板上に設けた第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に配置したストリップ導体と、該ストリップ導体上に設けた、ビアホールを有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層上に設けた、少なくとも 1 以上の弾性表面波素子とを有し、さらに、前記第二の誘電体層上の、前記ストリップ導体の上方位置に、ストリップ線路を構成するための導体部材を配置し、前記ストリップ導体と前記弾性表面波素子を、前記ビアホールによって接続した高周波装置。

【請求項 2】 導体基板と、該導体基板上に設けた第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に配置した、空中線を含むデバイスを接続可能な送受信端子を備える 2 分岐ストリップ線用導体と、該 2 分岐ストリップ線用導体上に設けた、複数のビアホールを有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層上に設けた、送信用および受信用の弾性表面波フィルタとを有し、

さらに、前記第二の誘電体層上の、前記ストリップ線用導体の上方位置に、ストリップ線路を構成するための導体部材を配置し、前記 2 分岐ストリップ線用導体の各分岐に、前記ビアホールによって、前記各弾性表面波フィルタを接続し、

前記送信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、送信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子、前記受信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、および受信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子を前記第二の誘電体層上に設けたことを特徴とする分波器。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記弾性表面波フィルタは、圧電性基板上に形成された、複数の弾性表面波共振子と、前記圧電性基板とは別の基板上に形成したスパイラルコイルとを備え、前記共振子と前記スパイラルコイルを電氣的に接続して構成したことを特徴とする分波器。

【請求項 4】 請求項 2 および 3 のいずれかにおいて、前記第二の誘電体層上に、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれかを配置し、前記少なくとも一方の弾性表面波フィルタの少なくとも一方の端子に接続したことを特徴とする分波器モジュール。

【請求項 5】 導体基板と、該導体基板上に設けた第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に配置した、空中線を含むデバイスを接続可能な送受信端子を備える 2 分岐ストリップ線用導体と、該 2 分岐ストリップ線用導体上に設けた、複数のビアホールを有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層上に設けた、送信用および受信用の弾性表面波フィルタとを有し、

さらに、前記第二の誘電体層上の、前記ストリップ線用導体の上方位置に、ストリップ線路を構成するための導体部材を配置し、前記 2 分岐ストリップ線用導体の各分

岐に、前記ビアホールによって、前記各弾性表面波フィルタを接続し、

前記送信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、送信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子、前記受信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、および受信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子を前記第二の誘電体層上に設け、

前記第一の誘電体層上の、前記 2 分岐ストリップ線用導体を配置した残りのスペース上方の、前記第二の誘電体層上に、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれかを配置し、前記少なくとも一方の弾性表面波フィルタの少なくとも一方の端子に接続したことを特徴とする分波器モジュール。

【請求項 6】 導体基板と、該導体基板上に設けた第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に配置した、空中線を含むデバイスを接続可能な送受信端子を備える 2 分岐ストリップ線用導体と、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれかと、該 2 分岐ストリップ線用導体および回路上に設けた、複数のビアホールを有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層上に設けた、送信用および受信用の弾性表面波フィルタとを有し、

さらに、前記第二の誘電体層上の、前記ストリップ線用導体の上方位置に、ストリップ線路を構成するための導体部材を配置し、前記 2 分岐ストリップ線用導体の各分岐に、前記ビアホールによって、前記各弾性表面波フィルタを接続し、

前記送信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、送信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子、前記受信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、および受信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子を前記第二の誘電体層上に設け、

前記第一の誘電体層上に配置した、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれか、および、前記回路を構成する構成要素の、いずれか一方を、前記ビアホールを介して前記少なくとも一方の弾性表面波フィルタの、少なくとも一方の端子に接続したことを特徴とする分波器モジュール。

【請求項 7】 請求項 2 および 3 いずれか記載の分波器と、前記送受信端子に接続した空中線と、前記送信用の弾性表面波フィルタの入力端子に送信信号を送るための送信回路と、前記受信用の弾性表面波フィルタの出力端子から得られた受信信号を処理するための受信回路を有する無線通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、送受信のアンテナを共用するように構成した各種無線通信機器において備え

られる、送信信号と受信信号を分離するための分波器、分波器モジュール等、さらに、これらのデバイスを使用した無線通信機器に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来の分波器の構成例として、例えば、特開昭62-171327号公報に開示されているものがある。

【0003】本分波器は、分波器を構成するために必要な、送信信号および受信信号を所望の通過帯域特性を利用してフィルタリング処理するための、送信信号用フィルタ、受信信号用フィルタや、信号伝送線路（例えば、パターンニングによって形成しておく）、増幅素子、段間フィルタ等の各種素子を、同一の基板（台座と称する）上に、全て配置した構成であった。

【0004】このように、従来の分波器や、分波器モジュールは、同一の基板上に、必要な素子を全て配置して実現したものが、最も一般的に使用されていた。

【0005】また、アルミナを材料として用いた多層アルミナを利用してパッケージを構成し、該パッケージ内に、圧電性基板と、該基板上に配置した、すだれ状電極を有して構成した弾性表面波フィルタを備えた構成によって実現した分波器や、分波器モジュール等も提案されていた。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来技術では、2分岐回路（例えば、2分岐のストリップ線路）を、単層の誘電体基板上に配置しているため、他の回路素子を、2分岐回路の上に積層することが難しく、小型化の点で不利である。通常、2分岐回路（ストリップ導体に相当する）の上に、誘電体層を介して、導体板を設けた構成にしなければ、安定した線路インピーダンスを有するストリップ線路を構成できないからである。

【0007】また、単層の誘電体基板上に、単に、2分岐回路を配置した構成では、2分岐回路が閉構造になっていないため、外部雑音を低減し、線路インピーダンスを安定させるためには、シールド等を施す必要があった。

【0008】ここで閉構造とは、図11に示すような構造をいう。すなわち、線路インピーダンスが安定したストリップ線路を構成するには、導体基板上に、導電性を有するストリップ導体（例えば、2分岐回路）が埋め込まれた状態で誘電体を積層し、さらに、該誘電体の上に、導体板を積層した構成にする必要があり、かかる構造を、本明細書を通して閉構造と称する。もちろん、図11に示す、導体板の面積は、導体基板の面積と同一である必要はないが、ストリップ導体が、誘電体を介して、導体基板と導体板で挟まれる程度の面積を有するようになる必要がある。

【0009】したがって、前記導体板を設ける必要から、前記導体基板上に配置する他の回路素子の配置自由

度は、大きくない。

【0010】また、フィルタを使用する際には、インピーダンスの整合を考慮する必要があり、このため整合回路を配置する必要があるが、整合回路を、前記台座に配置するのみでは、分波器の小型化を図ることは、一層困難になる。

【0011】これらの問題点は、前述した多層アルミナを使用した分波器の場合には、ある程度は解決可能であるが、多層アルミナ基板の製造の困難性や、材料の有する特性による制約から、2分岐回路での伝送損失が大きくなる問題が依然として存在する。

【0012】そこで、本発明の目的は、小型で、高性能（例えば、高周波数領域での伝送損失が少ない等の性能）な分波器を提供することにある。さらに、かかる分波器を使用して、小型かつ軽量の、各種無線装置を提供することを可能とすることにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、以下の手段が考えられる。

【0014】すなわち、導体基板と、該導体基板上に設けた第一の誘電体層と、該第一の誘電体層の上に配置した、空中線を含むデバイスを接続可能な送受信端子を備える2分岐ストリップ線用導体と、該2分岐ストリップ線用導体上に設けた、複数のビアホールを有する第二の誘電体層と、該第二の誘電体層上に設けた、送信用および受信用の弾性表面波フィルタとを有し、さらに、前記第二の誘電体層上の、前記ストリップ線用導体の上方位置に、ストリップ線路を構成するための導体部材を配置し、前記2分岐ストリップ線用導体の各分岐に、前記ビアホールによって、前記各弾性表面波フィルタを接続し、前記送信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、送信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子、前記受信用の弾性表面波フィルタが入力する送信信号の入力端子、および受信用の弾性表面波フィルタのフィルタリング信号の出力端子を前記第二の誘電体層上に設けた分波器である。

【0015】なお、前記弾性表面波フィルタは、圧電性基板上に形成された、複数の弾性表面波共振器と、前記圧電性基板とは別の基板上に形成したスパイラルコイルとを備え、前記共振器と前記スパイラルコイルを電気的に接続して構成したものが好ましい。

【0016】なお、前記第二の誘電体層上に、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれかを配置し、前記少なくとも一方の弾性表面波フィルタの少なくとも一方の端子に接続して分波器モジュールを構成することもできる。

【0017】また、前記第一の誘電体層の面積を大きくして、2分岐ストリップ線用導体と、整合回路、増幅回路、および段間フィルタを含む回路の少なくともいずれかとを、前記第一の誘電体層上に配置した分波器モジュ

ールも考えられる。なお、このような、分波器や分波器モジュールを使用した無線通信装置も考えられる。

#### 【0018】

【作用】上述のように、前記目的を達成するために本発明では、複数層からなる多層誘電体の中間位置に2分岐ストリップ線路を設け、多層誘電体の最上層に、受信用弾性表面波フィルタと送信用弾性表面波フィルタを設ける。そして、設けたビアホール(via hole)を介して、前記2分岐ストリップ線路の各分岐に、受信用弾性表面波フィルタと、送信用弾性表面波フィルタを接続した構成とした。

【0019】なお、ビアホールは、例えば、図1(b)のA部で示すように、半月型の溝であって、当該溝には、導電性の材料がコーティングされているものとする。もちろん、半月型の溝ではなく、円形の貫通穴を設けて構成したものも使用している。本願の添付図面中、図1(b)のA部で示すような半月型の溝は、全てビアホールである。かかるビアホールによって、所望の素子同士等を電気的に接続する。

【0020】また、弾性表面波フィルタとしては、例えば、特開平5-7125号公報や特願平4-211201号公報に示されている、圧電性基板上に配置した複数個の表面波共振子と、別の基板上に、導体パターンで形成したスパイラルコイルとを、ハーネスで接続して構成した弾性表面波フィルタを用いるのが好ましい。もちろん、スタブ、増幅器、その他のフィルタ等の各種デバイスも多層誘電体上に配置可能である。また、このような分波器は、各種無線通信機器への適用も容易である。

【0021】さて、上記のような構成を有する本発明は、多層誘電体の中間位置に、2分岐ストリップ線路を設けているため、多層誘電体の最外層(例えば、最上層)には、種々の部品を配置することが可能である。すなわち、まず、2分岐ストリップ線路は、ストリップ導体を中心として、その上下それぞれに誘電体層と接地導体が存在すればよいので、前記閉構造を確保するように導体を誘電体層を介して配置する。

【0022】そして、ストリップ導体の上に積層した誘電体層において、閉構造を構成するために配置した接地導体が占めるスペースを除くスペース上、各種の部品、回路素子等を搭載することが可能となる。

【0023】あるいは、ストリップ導体の上に誘電体層を介して設けた接地導体層の外側(例えば、上側)に、さらに、誘電体層と導体層を設けた構成にすることにより、該導体層を、種々の回路配線パターンや、マイクロストリップ線路を配置するために使用できることになる。

【0024】また、弾性表面波フィルタとして、圧電性基板上に配置した複数個の表面波共振子と、別基板上に、導体パターンで形成したスパイラルコイルと、表面波共振子およびスパイラルコイルの必要部分を接続して

構成した弾性表面波フィルタを用いているので、整合回路が設ける必要がない。これによって、分波器の一層の小型化が図れることになる。

【0025】また、通常の2分岐ストリップ線路の線路長は、使用する誘電体基板の誘電率と周波数によって定まる電磁波の波長 $\lambda$ の、 $1/4$ の長さが必要であるが、上記表面波フィルタは、分岐の必要な周波数帯域において、 $\lambda/8$ 程度の線路長を有しているため、2分岐ストリップ線路の線路長を、通常の半分程度までに短くすることが可能となり、これによっても、分波器の一層の小型化が図れる。

【0026】また、スタブ、増幅回路、段間フィルタ等の各種素子は、前記最外層に配置することが可能となり、これによっても、分波器の一層の小型化が図れる。

【0027】さらにまた、2分岐ストリップ線路を配置する誘電体層と、同一層上に、増幅回路等の回路素子を配置することも可能である。この場合には、回路に入力されてしまう雑音を低減できるため、雑音指数の小さな回路系を構成できる。

【0028】また、本発明に使用する多層誘電体の表面積は、2分岐ストリップ線路を構成できる程度の大きさで十分なため、さほど大きな表面積は必要としない。したがって、例えば、汎用基板に比べて高価な高周波用基板(例えば、高周波帯域での伝送特性に優れる)を使用しても、コストが急激に上がることなく、伝送損失の小さな分波器を実現できる。

#### 【0029】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0030】まず、本発明の第1実施例を、図1を参照して説明する。

【0031】図1(a)は、本発明の実施例の構成を示す上面図、図1(b)は、本実施例に使用する、多層誘電体1の中間位置(2つの誘電体層の接合位置を、以下、便宜上このように称する)に設けた、2分岐ストリップ線路の構成を示すパターン図(すなわち、2分岐ストリップ線路が、誘電体層14上に設けられた場合である)、図1(c)は、本実施例に使用する、多層誘電体1の構造を示すための部分断面(図1(a)に示す送信フィルタおよび受信フィルタを横切るような線に平行な1つの切断線を仮定したときの断面図である)の拡大図である。

【0032】なお、この実施例は、図7に示す一般的な無線装置(特に、移動無線装置)が備える高周波部の構成図において、点線部Aで示される分波器を実現するための実施例である。

【0033】図7に示す無線装置において、まず、信号を受信するときには、アンテナを介して受信された受信信号が、受信フィルタによって、フィルタリング処理(必要な帯域以外の周波数を有する信号のレベルが低減

される)され、さらに、HEMT、FET等の電子デバイスにて構成される低雑音増幅器によって、所定の増幅率で、受信信号が増幅され、さらなるフィルタリング処理を行う段間フィルタを介して、ミキサへと入力される。一方、ミキサには、ローカル発振器の発振出力(該発振出力信号の周波数と、受信信号の周波数との差が、以下に述べる中間周波数信号の周波数となる)が入力されており、ミキサの機能により、受信信号は、いわゆる中間周波数信号に変換され、図示しない受信回路へと入力され、所定の受信情報を得る。

【0034】また、信号を送信回路から送信するときには、FETや、これを動作させる受動回路素子等にて構成される電力増幅器で増幅された送信信号が、結合器を介して、アイソレータへと入力され、送信源への反射波を発生させない状態で、受信フィルタによって、フィルタリング処理され、アンテナを介して、他の受信機に向けて伝搬される。このように本システムは、送・受信用のアンテナを共用し、送信信号および受信信号に対して、各々フィルタを備えた構成で、必要な信号の送信、受信を行う無線装置である。なお、結合器は、マイクロストリップ線路や、受動回路素子を有して構成され、送信信号レベルを検出するために使用されるが、必ずしも必須の構成要素ではない。また、アイソレータは、例えば、フェライトを用いて構成される高周波デバイスであり、信号が反射してこないように、一方向に信号を伝送する機能を有するが、必ずしも必須の構成要素ではない。

【0035】さて、本実施例で使用する多層誘電体1を、図1(c)に示す。

【0036】多層誘電体1は、導体基板15に、誘電体層14を配置し、その上に、誘電体層12を配置する。この際、誘電体層14上には、図1(b)に示すような、例えば、2分岐ストリップ線路20等のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2分岐ストリップ線路20等のパターンが設けられた部分を導体層13と称する。また、誘電体層12上には、図1(a)に示すような、例えば、送信用フィルタ、受信用フィルタ等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すなわち、送信用フィルタ、受信用フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層11と称することにする。なお、誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のセラミックスの材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が好ましい。

【0037】多層誘電体1の中間位置に相当する、導体層13には、図1(b)に示すように2分岐ストリップ線路20がパターンニングされている。なお、かかるパターンを構成する製造方法は、フォトリソ等の公知公用の技術であり、本明細書中、各種パターンニングの製造方法の説明は省略する。

【0038】また、2分岐ストリップ線路20は、導電性のある外部端子21と、2本のストリップ線路22、23を有して構成される。

【0039】ストリップ線路22、23が備える端部24、25は、多層誘電体1を構成する、誘電体層12を貫通するように設けられている、ビアホールによって、導体層11にパターンニングされている、線路31、32に電気的に接続されている。

【0040】また、図1(b)に示すように、導体層13に、接地電極パターン26を設けている。接地電極パターン26は、導体層11および導体基板15が有する接地電極と、ビアホールによって電気的に接続されている。

【0041】なお、作用の欄で説明したように、図2(b)に示すA部のような半月型の溝は、図面中、すべてビアホールを表している。

【0042】図1(a)に示すように、誘電体層12上に配置されている線路31は、送信用フィルタ33の出力端子34に、また、線路32は、受信用フィルタ43の入力端子44に、各々電気的に接続されている。

【0043】また、送信用フィルタ33の入力端子35は、導電性を有する外部端子38に、受信用フィルタ43の出力端子45は、導電性を有する外部端子48に、各々電気的に接続されている。

【0044】送信用フィルタ33および受信用フィルタ43の残りの端子、すなわち、36、37、46、47は、接地端子であり、誘電体層12上に設けられた接地電極51、52、53、54と、各々電気的に接続されている。また、これらの接地電極51、52、53、54と、導体層13および導体基板15が備える接地電極とは、ビアホールによって、電気的に接続されている。これにより、前記閉構造が確保されている。

【0045】多層誘電体1を構成する誘電体層12、14は、エポキシ樹脂等の有機材料をガラス繊維に含浸させ、薄い銅板を張り合わせた、いわゆる銅張り積層板やプリプレグを用いて、通常のプリント配線基板と同様の工程で作成することが可能である。最近では高周波特性の優れた有機材料が開発されており、これらを使用すれば、高周波領域でも伝搬損失の少ない分波器が構成できる。

【0046】また、低温焼結が可能であるガラスセラミックス等の無機材料を使用しても、同様に多層誘電体1を製造することができる。

【0047】さて、本実施例の送信用フィルタ33と受信用フィルタ43には、例えば、特開平5-7125号公報や、特願平4-211201号公報に開示されている、圧電性基板上に配置した複数個の表面波共振子と、圧電性基板とは別の基板上に、導体パターンで形成したスパイラルコイルを備え、表面波共振子とスパイラルコイルをハーネスで接続して構成した弾性表面波フィルタ

を用いるのが好ましい。

【0048】もちろん、送信、受信信号をフィルタリングする機能を有するフィルタであれば、誘電体層12上に実現可能なものであればいかなるものでもよい。例えば、すだれ状電極を配置して構成した、IDT形の共振器等でもよい。

【0049】なお、前記圧電性基板や、スパイラルコイルを形成した基板は、誘電体層12上に配置することによって、弾性表面波フィルタを設ければ良い。もちろん、パッケージングされた弾性表面波フィルタ素子の、パッケージングを、誘電体層12上の所望位置に配置してもよい。

【0050】さて、分波器としての動作等を説明する。

【0051】例えば、送信回路から送信される送信信号は、外部端子38、該端子に接続される送信用フィルタ33の入力端子35を介して、送信用フィルタ33に入力される。送信用フィルタ33は、送信信号が入力されると、送信用フィルタ自身が有するフィルタ特性により、送信信号のフィルタリング処理を行い、かかる処理を行った信号を、送信用フィルタ33の出力端子34に出力する。そして、かかる出力信号は、線路31、ストリップ線路22を伝送し、外部端子21へと伝送する。

【0052】外部端子21には、通常、アンテナ（図示せず）が接続されており、該アンテナを介して、送信信号が自由空間へと送信される。なお、送信信号の伝送損失を少なくするためには、各構成要素でのインピーダンスの整合をとる必要がある。

【0053】このため、アンテナの整合インピーダンスを、例えば、50（Ω）とした場合には、ストリップ線路22の線路インピーダンス、線路31の線路インピーダンス、および、送信用フィルタ33の出力インピーダンスを、送信信号の周波数帯域内で、全て50（Ω）近傍の値に設定している。

【0054】また、外部端子21には、受信側のストリップ線路23も接続されているため、外部端子21から、受信側ストリップ線路23を見た時に、送信信号の周波数帯域内での、受信側ストリップ線路23の線路インピーダンスが十分に大きく、かつ、反射波の位相が逆相になることが必要である。このため、受信用フィルタ43の入力インピーダンスが有する位相を考慮し、外部端子21から、受信側ストリップ線路23を見た時に、反射波の位相が逆相になるように、受信側ストリップ線路23および線路32の線路長を設定すればよい。

【0055】また、外部の通信機器等から送られてくる受信すべき受信信号は、図示しないアンテナ等を介して、外部端子21に入力され、ストリップ線路23の端部25、線路32を伝送して、受信用フィルタ43の入力端子44に入力される。そして、受信用フィルタ43にてフィルタリング処理された受信信号は、受信用フィルタ43の出力端子45から出力され、外部端子48ま

で伝送する。外部端子48には、例えば、図7に示す低雑音増幅回路が接続される。

【0056】なお、前述のように、外部端子21には、アンテナ（図示せず）が接続されるが、アンテナとしては、ロッド型、マイクロストリップ型等の各種のものが考えられ、電磁波を、送受信する機能を有するものであればいかなるものでもよい。

【0057】なお、受信信号の伝送損失を少なくするために、各構成要素間で、インピーダンスの整合をとる必要がある。このため、アンテナの整合インピーダンスを、例えば、50（Ω）とした場合には、ストリップ線路23の線路インピーダンス、線路32の線路インピーダンス、および、受信用フィルタ43の入力インピーダンスを受信信号の周波数帯域内で、全て50（Ω）近傍の値に設定している。

【0058】また、外部端子21には、送信側のストリップ線路22も接続されているため、外部端子21から、送信側ストリップ線路22を見た時に、受信信号の周波数帯域内のインピーダンスが十分に大きく、かつ、反射波の位相が逆相になることが必要である。このため、送信用フィルタ33の出力インピーダンスが有する位相を考慮して、外部端子21から、送信側ストリップ線路22を見た時に、反射波の位相が逆相になるように、送信側ストリップ線路22と線路31の線路長を設定すればよい。

【0059】以上説明したように、本実施例によれば、外部端子21と、2本のストリップ線路22、23を有して構成される、2分岐ストリップ線路20と、受信用フィルタ43および送信用フィルタ33とを、誘電体層を介して、重ねて配置可能となるため、必要な素子を狭いスペースに設けることができ、極めて小型の分波器が実現可能となる。また、2分岐ストリップ線路20は、誘電体層12上に構成された接地電極と、導体基板15（接地電極の機能を有する）に挟まれているため、安定な線路インピーダンスをもつ閉構造を確保することが容易であり、外部雑音の影響を受けにくい構造になっている。したがって、挿入損失が小さく、高性能な極めて小型の分波器を実現できる。

【0060】次に、本発明の第2実施例を図2を参照して説明する。

【0061】前記第1実施例では、受信用フィルタと送信用フィルタとが、別々に設けられた構成についての実現方法を示したが、本実施例は、受信用フィルタと送信用フィルタとを、例えば、同一パッケージ内にパッケージングされた場合の構成例であり、これを図2を参照して説明する。

【0062】図2（a）は、本実施例に使用する送受信フィルタ100の内部を示す概略図、図2（b）は、本発明の実施例の構造を上から見た上面図、図2（c）は、本実施例に使用する多層誘電体1の中間部に設け

た、2分岐ストリップ線路のパターン図、図2(d)は、本実施例に用いる多層誘電体基板1の構造を示すための部分断面(図2(b)に示す送受信フィルタの長手方向を横切るような、1つの切断線を仮定したときの断面図)の拡大図である。

【0063】本実施例で使用する送受信フィルタ100としては、図2(a)に示すように、例えば、特開平5-7125号公報や特願平4-211201号公報に開示されているフィルタを用いれば良い。

【0064】すなわち、前述のように、圧電性基板上に設けた複数の表面波共振子と、別の基板に設けた導体パターンで形成されたスパイラルコイルとを備え、表面波共振子とスパイラルコイルとを接続して構成される、表面波フィルタを用いた。もちろん、使用するフィルタは、このような構成には限られず、一般的な、フィルタ、例えば、セラミックス等の圧電基板の上に、各種のすだれ状電極を含む、必要な電極パターンを配置して構成したフィルタでよい。

【0065】さて、図2(a)は、送受信フィルタ100の内部を模式的に説明するための概略図であり、ボンディングワイヤ等の詳細な構造は、一切省略して、構造の概略のみを示している。

【0066】送受信フィルタ100の内部には、送信用SAW(弾性表面波)共振子基板191、コイル基板192、および、受信用SAW共振子基板193が配置されている。これらの基板は、例えば、セラミックス等の圧電性材料で構成されており、各基板上には、所望の電極パターンが配置されている。なお、コイル基板19は、圧電性材料で構成する必要はない。

【0067】コイル基板192上には、渦巻上に電極パターンが配置されている。また、送信用SAW共振子基板191や、受信用SAW共振子基板193上には、共振子を構成する電極パターンを含む必要なパターンが配置されている。

【0068】実際には、各SAW共振子基板上の各SAW共振子と、コイル基板192上の各コイルとを、ワイヤボンディングで配線してフィルタを構成しているが、かかる配線等の詳細部分は省略して図示してある。なお、電極パターンも、コイルのみ模式的に図示した。このような電極パターン自体の詳細構造は、公知の技術であるので、詳しい説明は省略する。なお、前述のように、受信用フィルタと送信用フィルタとを、同一パッケージ内にパッケージングしたパッケージを、誘電体層12上に配置する構成のほかに、受信用フィルタと送信用フィルタを、誘電体層12上に直接、配置する構成も考えられる。

【0069】さて、本実施例で使用する多層誘電体1を、図2(d)に示す。

【0070】多層誘電体1は、導体基板15に、誘電体層14を配置し、その上に、誘電体層12を配置する。

この際、誘電体層14上には、図1(c)に示すような、例えば、2分岐ストリップ線路20等のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2分岐ストリップ線路20等のパターンが設けられた部分を導体層13と称する。また、誘電体層12上には、図2(a)に示すような、例えば、送受信フィルタ100等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すなわち、送受信フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層11と称することにする。誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のガラスセラミックスの材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が考えられる。

【0071】多層誘電体1の中間位置に存在する導体層13には、図2(c)に示すように2分岐ストリップ線路20がパターンニングされている。すなわち、誘電体層14上には、図2(c)に示すような、2分岐ストリップ線路20等のパターンが設けられている。

【0072】2分岐ストリップ線路20は、導電性を有する外部端子21と、2本のストリップ線路22、23を有して構成される。ストリップ線路22、23の端部24、25は、多層体1の誘電体層12を貫通するように設けられたビアホールによって、導体層11が備える、パターン31、32に、電気的に接続されている。

【0073】また、図2(b)に示すように、多層誘電体1の導体層11が備えるパターン31は、送受信フィルタ100が備える送信信号出力端子101に、また、パターン32は、送受信フィルタ100が備える受信信号入力端子102に、各々電気的に接続されている。

【0074】送受信フィルタ100の送信信号入力端子103は、導電性を有する外部端子38に、また、受信信号出力端子104は、導電性を有する外部端子48に、各々電気的に接続されている。

【0075】送受信フィルタ100が備える残りの端子は、接地端子であり、導体層11が備える、接地電極51、52、53、54と、それぞれ電気的に接続されている。また、これら接地電極51、52、53、54と、導体層13および導体層15が備える接地電極とは、設けられたビアホールによって、電気的に接続されている。これらの接地電極により、いわゆる閉構造を確保している。

【0076】さて、分波器としての動作を説明する。

【0077】例えば、送信回路から送信される送信信号は、外部端子38、該端子に接続される送受信フィルタ100の送信信号入力端子103を介して、送受信フィルタ100に入力される。送受信フィルタ100は、送信信号が入力されると、送受信フィルタ自身が有するフィルタ特性により、送信信号のフィルタリング処理を行い、かかる処理を行った信号を、送受信フィルタ100の送信信号出力端子101に出力する。そし



て、かかる出力信号は、パターン 31、ストリップ線路 22 を伝送し、外部端子 21 へと伝送する。外部端子 21 には、通常、アンテナ（図示せず）が接続されており、該アンテナを介して、送信信号が自由空間へと送信される。

【0078】また、外部の通信機器等から送られてくる受信すべき受信信号は、図示しないアンテナ等を介して、外部端子 21 に入力され、ストリップ線路 23 の端部 25、パターン 32 を伝送して、送受信用フィルタ 100 の受信信号入力端子 102 に入力される。そして、送受信用フィルタ 100 にてフィルタリング処理された受信信号は、送受信用フィルタ 100 の受信信号出力端子 104 から出力され、外部端子 48 まで伝送する。

【0079】以上説明したように、本実施例によれば、送受信用フィルタ 100 のパッケージと、ほぼ同じ大きさを有する多層誘電体 1 を用いることが可能になるため、分波器自体のサイズの小型化を図ることができる。また、使用するフィルタ用のパッケージは、一つであり低コストの分波器を実現する構成例でもある。

【0080】次に、本発明の第 3 実施例を図 3 を参照して説明する。

【0081】図 3（a）は本発明にかかる実施例の構成を上側から見た状態を示す上面図、図 3（b）は、本実施例で使用する多層誘電体 1 の中間部に設けた 2 分岐ストリップ線路（すなわち、2 分岐ストリップ線路が、誘電体層 14 上に設けられた場合である）と、オープンスタブのパターンの構成図、図 3（c）は、本実施例で使用する多層誘電体 1 の構造を示すための部分断面（図 3（a）に示す送信フィルタおよび受信フィルタを横切るような、1 つの切断線を仮定したときの断面図である）の拡大図である。

【0082】本実施例は、図 1 にて示した第 1 実施例とほぼ同様の構成であるが、図 3（b）に示すように、多層誘電体 1 の中間位置に存在する導体層 13 には（すなわち、誘電体層 14 上には）、2 分岐ストリップ線路 20 と、オープンスタブ 27 とがパターンニングされている。かかるオープンスタブ 27 は、ストリップ線路 22 の端部 24 の近傍（必ずしも近傍でなくても良い）に配置され、前記端部 24 と電気的に接続されている。

【0083】本実施例によれば、オープンスタブ 27 により、減衰極を形成できるため、送信用フィルタ 33 の構成を簡略化できる利点がある。また、オープンスタブ 27 は、誘電体層 14 上の、2 分岐ストリップ線路 20 を配置した残りの空きスペースに配置できるため、分波器の大きさを大きくすることなく、オープンスタブ 27 を設けた構成とすることができる。また、オープンスタブ 27 の線幅や長さを、適当な値に設定することによって、ストリップ線路 22 の線路インピーダンスを所望の値に設定することができるため、インピーダンスの不整合を、より低減できる効果もある。なお、送受信信号の

分波器内での伝送の仕方は、図 1 と同様なので、ここでは重複説明を省略する。

【0084】次に、本発明の第 4 実施例を図 4 を参照して説明する。

【0085】本実施例は、前述したような、図 7 に示す、一般的な移動無線装置が備える高周波部の構成図において、点線部 B を、分波器モジュールとして実現する実施例である。

【0086】図 4（a）は、本実施例の構成を上から見た状態を示す上面図、図 4（b）は、本実施例で使用する多層誘電体 1 の中間位置に設けた、2 分岐ストリップ線路とオープンスタブのパターン図（すなわち、2 分岐ストリップ線路が、誘電体層 14 上に設けられた場合である）、図 4（c）は、本実施例で使用する多層誘電体 2 の構造を示すための部分断面（図 4（a）に示す送信用フィルタおよび受信フィルタを横切るような方向の、1 つの切断線を仮定したときの断面図である）の拡大図である。

【0087】本実施例は、図 3 に示した第 3 実施例とほぼ同様の構成であるが、図 4（c）に示すような、多層誘電体 2 を使用している。

【0088】多層誘電体 2 は、導体基板 15 に、誘電体層 14 を配置し、その上に、誘電体層 12 を配置する。この際、誘電体層 14 上には、図 4（b）に示すような、例えば、2 分岐ストリップ線路 20 等のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2 分岐ストリップ線路 20 等のパターンが設けられた部分を導体層 13 と称する。また、誘電体層 12 上には、導体層 17（回路素子等は特に設けられていない平面導体板である）が設けられ、その上に、誘電体層 16 が積層されている。該誘電体層 16 上には、図 4（a）に示すような、例えば、送信用フィルタ、受信用フィルタ等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すなわち、送信用フィルタ、受信用フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層 11 と称することにする。なお、誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のセラミックスの材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が考えられる。なお、導体層 17 は、平面導体板が、まさに層状に配置されており、各種の素子は特に設けられていない。

【0089】図 4（c）に示すように、多層誘電体 2 の中間位置に存在する導体層 13 には、図 4（b）に示すように、2 分岐ストリップ線路 20 とオープンスタブ 27 がパターンニングされている。すなわち、誘電体層 14 上に、2 分岐ストリップ線路 20 とオープンスタブ 27 が設けられている。

【0090】2 分岐ストリップ線路 20 は、外部端子 21 と 2 本のストリップ線路 22、23 を有して構成される。ストリップ線路 22、23 の端部 24、25 は、誘

電体層 12 と誘電体層 16 を貫通するように設けられたビアホールによって、導体層 11 にパターニングされている線路 31、32 に、電氣的に接続されている。

【0091】また、図 4 (b) に示すように、誘電体層 14 上には、接地電極パターン 26 を設けている。接地電極パターン 26 は、導体層 11、導体基板 15、および、導体層 17 が備える接地電極と、ビアホールによって、電氣的に接続されている。

【0092】また、図 4 (a) に示すように、導体層 11 にパターニングされている線路 31 は、送信用フィルタ 33 の出力端子 34 に、また、線路 32 は、受信用フィルタ 43 の入力端子 44 に、各々電氣的に接続されている。

【0093】送信用フィルタ 33 が備える入力端子 35 は、導電性を有する外部端子 38 と電氣的に接続されている。一方、受信用フィルタ 43 の出力信号が、低雑音増幅器 60 の入力信号となるように、受信用フィルタ 43 と低雑音増幅器 60 とが、線路 45 を介して接続されている。

【0094】さらに、低雑音増幅器 60 の出力信号が、受信用の段間フィルタ 70 の入力信号となるように、低雑音増幅器 60 と段間フィルタ 70 とが、線路 71 を介して接続され、また、受信用段間フィルタ 70 が備える出力端子は、外部端子 48 に、それぞれ電氣的に接続されている。

【0095】外部端子 93、94 は、低雑音増幅器 60 の電源用の端子である。送信用フィルタ 33、段間フィルタ 70、低雑音増幅器 60 および受信用フィルタ 43 に接続される、残りの線路は接地線路で、導体層 11 が備える接地電極 51、52、53、54、55 と、それぞれ電氣的に接続されている。また、これら接地電極 51、52、53、54、55 と、導体層 13、導体基板 15 および導体層 17 が備える接地電極 (15、17 はそれ自身が接地電極となっている導体板である) とは、ビアホールによって電氣的に接続されている。

【0096】また、導体基板 15 と誘電体層 14、12、導体層 17 により、2 分岐ストリップ線路 20 の閉構造が確保されている。

【0097】さて、分波器としての動作を説明する。

【0098】例えば、送信回路から送信される送信信号は、外部端子 38、該端子に接続される送信用フィルタ 33 の入力端子 35 を介して、送信用フィルタ 33 に入力される。送信用フィルタ 33 は、送信信号が入力されると、送信用フィルタ自身が有するフィルタ特性により、送信信号のフィルタリング処理を行い、かかる処理を行った信号を、送信用フィルタ 33 の出力端子 34 に出力する。そして、かかる出力信号は、線路 31、ストリップ線路 22 を伝送し、外部端子 21 へと伝送する。外部端子 21 には、通常、アンテナ (図示せず) が接続されており、該アンテナを介して、送信信号が自由空間

へと送信される。

【0099】また、外部の通信機器等から送られてくる受信すべき受信信号は、図示しないアンテナ等を介して、外部端子 21 に入力され、ストリップ線路 23 の端部 25、線路 32 を伝送して、受信用フィルタ 43 の入力端子 44 に入力される。そして、受信用フィルタ 43 にてフィルタリング処理された受信信号は、低雑音増幅器 60 に入力され増幅され、さらに、増幅信号は受信用の段間フィルタ 70 に入力され、外部端子 48 まで伝送する。

【0100】以上説明したように、本実施例では、外部端子 21 と 2 本のストリップ線路 22、23 を有して構成される 2 分岐ストリップ線路 20 は、導体層 17 と導体基板 15 (15、17 は接地電極としての機能を有している) に挟まれた構造となるため、安定した線路インピーダンスを確保することが容易であり、外部雑音の影響も受けにくい。したがって、誘電体層 16 上には、任意の配線パターンをパターニングすることができ、低雑音増幅器 60 と段間フィルタ 70 等を容易に配置することができる。このため、極めて小型の分波器モジュールを実現できる。

【0101】なお、配置される素子は、低雑音増幅器 60、段間フィルタ 70 に限られないことは言うまでもない。

【0102】次に、本発明にかかる第 5 実施例を、図 5 を参照して説明する。

【0103】本実施例は、第 4 実施例と同様に、図 7 に示す移動無線装置が備える高周波部の構成図において、点線部 B を分波器モジュールとして実現する場合の実施例である。分波器用の送受信フィルタを、例えば、一つのパッケージに納め、低雑音増幅器 110、段間フィルタ 111 等の回路素子を、配置した場合の実施例である。

【0104】図 5 (a) は、本実施例の構成を上から見た状態を示す上面図、図 5 (b) は、本実施例に使用する多層誘電体 1 の構造を示すための部分断面拡大図である。

【0105】本実施例は、基本的には、図 2 に示した第 2 実施例とほぼ同様の構成の積層構造を有する多層誘電体 1 を使用する。

【0106】すなわち、多層誘電体 1 は、導体基板 15 上に、誘電体層 14 を配置し、その上に、誘電体層 12 を配置する。この際、誘電体層 14 上には、図 1 (c) に示すような、2 分岐ストリップ線路 20 のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2 分岐ストリップ線路 20 等のパターンが設けられた部分を導体層 13 と称する。

【0107】また、誘電体層 12 上には、図 5 (a) に示すような、例えば、送受信フィルタ 100 等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すな

わち、送受信用フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層11と称することにする。誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のセラミックス材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が考えられる。

【0108】ところで、本実施例は、前述の実施例に比べ、誘電体層14上の2分岐ストリップ線路の配置の仕方が異なり、これにより新たな効果を奏する実施例である。

【0109】以下、これについて説明する。なお、本実施例における、誘電体層14上の2分岐ストリップ線路の配置の仕方は、後述する第6、7実施例でも同様である。

【0110】まず、図5(a)に示すように、切断線AA'を想定し、図において、切断線AA'の上方をa側、下方をb側と、便宜的に称することにする。

【0111】図5を見て分かるように、a側には送受信フィルタ100が配置されている。

【0112】一方b側には、低雑音増幅器110、段間フィルタ111、表面実装型の抵抗器R、コンデンサC、コイルT等が配置されている。

【0113】さて、誘電体層14上に、2分岐ストリップ線路が配置されるわけであるが、図5(a)に示すように、分波器モジュールを上方から見たとき、2分岐ストリップ線路は、a側に配置されるような構成にする。したがって、前述までの実施例に比べ、導体基板15や、誘電体層14の表面積は大きくなる。ここで、導体基板15と、誘電体層12上に設けた導体部品によって、2分岐ストリップ線路の閉構造を確保するような構成にしておく。

【0114】このように2分岐ストリップ線路を設けたため、b側では、閉構造を確保することを考慮せずに、必要な回路等を配置することが可能になる。

【0115】したがって、必要な回路等を配置する際のレイアウト自由度が増大する効果がある。

【0116】なお、低雑音増幅器110、段間フィルタ111、表面実装型の抵抗器R、コンデンサC、コイルT等を接続する配線パターンや、送受信用フィルタ100と、回路素子間の配線パターンは図示していないが、多層誘電体1を構成する各誘電体層11、12と、ビアホールを設けることにより、外部雑音の影響を受けにくい回路系を構成することができ、小型化の面でも有利である。

【0117】また、多層誘電体1として高周波用の低損失基板を使用することにより、雑音指数や、その他回路性能(高周波帯域での伝送損失が小さい等)を向上できるが、このような、高価な高周波用の低損失基板を用いた場合でも、従来に比べ多層誘電体1の面積が狭いため経済性に優れている。

【0118】なお、本実施例では表面実装型のコイルT

を複数個設けた構成にしているが、これらのコイルは、例えば、スパイラル状の平面コイルで置き換えることが可能である。この場合にはスパイラル状の平面コイルを、例えば、多層誘電体基板1の内層、すなわち、誘電体層14上で、2分岐ストリップ線路を配置した、残りのスペース上(上方から見ると、図5(a)のb側に対応する)に配置することにより、回路系の、より一層の低雑音化と小型化が実現できる。

【0119】次に、第6実施例を図6と図8を参照して説明する。

【0120】図8は、ダイバーシティ受信用のアンテナと帯域通過フィルタを備える、移動無線装置の高周波部の構成図である。この実施例は、図8に示すブロック図において、点線部Cで示す部分を分波器モジュールとした場合の実施例であるが、分波器用の送受信フィルタを、例えば、一つのパッケージに納め、低雑音増幅器等の回路を個別に配置した場合の実施例である。

【0121】ここでまず、図8の無線装置について説明しておく。ダイバーシティは、空間的に離れた位置に、受信用アンテナを複数個配置し、そのなかで受信信号レベルの大きなアンテナを、選択的に受信用アンテナとして用いるシステムである。

【0122】図8では、受信専用のアンテナ200と、送受信兼用のアンテナ150を用いている。図8において、アンテナ150を介して受信される受信信号は、受信フィルタで、フィルタリング処理され、すなわち、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、アンテナを選択するための切換器に入力される。また、アンテナ200を介して受信される信号も、帯域通過フィルタで、フィルタリング処理され、すなわち、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、アンテナを選択するための切換器に入力される。そして、図示しない受信回路が、受信信号レベルの大きなアンテナを選択するように制御信号を生成し、該制御信号により、切換器は、いずれか一方のアンテナを選択する。そして、以後選択されたアンテナにより受信された信号を使用する。かかる選択は、所定時間ごとに行えばよい。

【0123】さて、受信信号は、HEMT、FET等の半導体増幅素子と、これらを駆動するための受動回路部品を有して構成される、低雑音増幅器で増幅されたのち、段間フィルタで再度、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、ミキサに入力される。ミキサには、ローカル発振器からの信号も入力され、ミキサの出力は、中間周波数信号となり、図示されない後段の受信回路に、入力される。

【0124】一方、図示されない送信回路から送信された信号は、FET等の半導体増幅素子と、これらを駆動するための受動回路部品を有して構成される、電力増幅器で増幅されたのち、結合器、アイソレータ、送信フィルタを介して、アンテナ150に供給され、アンテナが

ら信号が送信される。なお、結合器は、マイクロストリップ線路や、受動回路部品を有して構成され、送信信号のレベルを検出されるためにも用いられるが、必ずしも必須の構成要素でない。アイソレータは、フェライトを使用し、一方向に信号を伝送する機能を有するデバイスであるが、これも必ずしも必須の構成要素でない。

【0125】さて、図6(a)は本実施例の構成を上から見た状態を示す上面図、図6(b)は本実施例に使用する多層誘電体1の構造を示すための部分断面拡大図である。

【0126】本実施例は、図5に示した第5実施例と同様な構成で積層した多層誘電体基板1を用いる。

【0127】すなわち、多層誘電体1は、導体基板15上に、誘電体層14を配置し、その上に、誘電体層12を配置する。この際、誘電体層14上には、図1(c)に示すような、2分岐ストリップ線路20のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2分岐ストリップ線路20が設けられた部分を導体層13と称する。

【0128】また、誘電体層12上には、図5(a)に示すような、例えば、送受信用フィルタ100等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すなわち、送受信用フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層11と称することにする。誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のガラスセラミックスの材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が考えられる。

【0129】また、本実施例における、誘電体層14上の2分岐ストリップ線路の配置の仕方は、第5実施例と同様である。すなわち、図6(a)に示すように、切断線AA'を想定し、図において、切断線AA'の上方をa側、下方をb側とすると、誘電体層14上に、2分岐ストリップ線路が配置されるわけであるが、図6(a)に示すように、分波器モジュールを上方から見たとき、2分岐ストリップ線路は、a側に配置されるような構成にする。

【0130】図6(a)では誘電体層12上のa側に、送受信用フィルタ100を、b側に低雑音増幅器110、段間フィルタ111、帯域通過フィルタ112、切換器113、および、表面実装型の抵抗器R、コンデンサC等の回路素子を配置している。もちろん、a側には、閉構造を確保するための導体板が配置され、2分岐ストリップ線路の線路インピーダンスが安定化されている。

【0131】また、必要なコイル素子は、スパイラル状の平面コイルとし、多層誘電体1の内層に配置(例えば、誘電体層14のb側)してもよい。これらの素子間を接続する配線パターンおよび送受信用フィルタ100と、雑音増幅器110、切換器113、回路素子間との接続配線パターンは図示していないが、積層した多層誘電体1の各層とに設けたビアホールを使用して所望の電

氣的接続が行われている。

【0132】この本実施例は、前述した第5実施例と同様の効果を有し、ダイバーシティ受信機能を有する移動無線装置の小型化に適している。また、ダイバーシティ受信機能を有する移動無線装置の高周波部の部分ブロック図として図9のように2系統の受信回路を使用する場合には、図9にける点線部Dを、分波器モジュールとして実現可能なため、このような無線装置の小型化にも適している。

【0133】なお、ここで図9に示す無線装置について、若干説明しておく。

【0134】アンテナ400を介して受信される受信信号は、受信フィルタで、フィルタリング処理され、すなわち、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、HEMT、FET等の半導体増幅素子と、これらを駆動するための受動回路部品を有して構成される、低雑音増幅器で増幅されたのち、段間フィルタで再度、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、ミキサに入力される。ミキサには、ローカル発振器からの信号も入力され、ミキサの出力は、中間周波数信号となり、図示されない後段の受信回路1に、入力される。同様に、アンテナ300を介して受信される受信信号は、帯域通過フィルタで、フィルタリング処理され、すなわち、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、HEMT、FET等の半導体増幅素子と、これらを駆動するための受動回路部品を有して構成される、低雑音増幅器で増幅されたのち、段間フィルタで再度、必要な周波数帯域外の信号レベルが低減され、ミキサに入力される。ミキサには、ローカル発振器からの信号も入力され、ミキサの出力は、中間周波数信号となり、図示されない後段の受信回路2に、入力される。アンテナ300からの受信信号と、アンテナ400からの受信信号とのいずれかが、図示しない後段に接続された切換器によって選択され、ダイバーシティ機能を実現する。

【0135】一方、図示されない送信回路から送信された信号は、FET等の半導体増幅素子と、これらを駆動するための受動回路部品を有して構成される、電力増幅器で増幅されたのち、結合器、アイソレータ、送信フィルタを介して、アンテナ150に供給され、アンテナから信号が送信される。なお、結合器は、マイクロストリップ線路や、受動回路部品を有して構成され、送信信号のレベルを検出されるためにも用いられるが、必ずしも必須の構成要素でない。アイソレータは、フェライトを使用し、一方向に信号を伝送する機能を有するデバイスであるが、これも必ずしも必須の構成要素でない。

【0136】次に、本発明の第7実施例を図10を参照して説明する。

【0137】本実施例は、前述第6実施例と同様に、図8に示す構成図において点線部Cを分波器モジュールとした実施例であるが、分波器用の送受信フィルタを一つの

パッケージに納め、回路素子等を個別に配置した場合の実施例であるが、増幅機能を実現するために、パッケージに封入されていないチップ状の増幅素子（例えば、ICのベアチップ）を用いている。

【0138】図10（a）は本実施例の構成を上から見た状態を示す上面図、図10（b）は、本実施例に使用する多層誘電体1の構造を示すための、部分断面拡大図である。

【0139】すなわち、多層誘電体1は、導体基板15上に、誘電体層14を配置し、その上に、誘電体層12を配置する。この際、誘電体層14上には、図1（c）に示すような、2分岐ストリップ線路20のパターンが設けられた状態になっており、説明の便宜上、「13」、すなわち、2分岐ストリップ線路20が設けられた部分を導体層13と称する。

【0140】また、誘電体層12上には、図10（a）に示すような、例えば、送受信フィルタ100等のデバイスが設けられており、説明の便宜上、「11」、すなわち、送受信フィルタ等のデバイスが設けられた部分を導体層11と称することにする。誘電体層としては、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂等のセラミックスの材料を用い、使用する導体の材料としては、例えば、銅が考えられる。

【0141】また、本実施例における、誘電体層14上の2分岐ストリップ線路の配置の仕方は、第5実施例と同様である。すなわち、図10（a）に示すように、切断線AA'を想定し、図において、切断線AA'の上方をa側、下方をb側とすると、誘電体層14上に、2分岐ストリップ線路が配置されるわけであるが、図10（a）に示すように、分波器モジュールを上方から見たとき、2分岐ストリップ線路は、a側に配置されるような構成にする。

【0142】図10（a）では誘電体層12上のa側に、送受用フィルタ100を、b側に増幅素子120、段間フィルタ111、帯域通過フィルタ112、切換器113、および、表面実装型の抵抗器R、コンデンサC等の回路素子を配置している。もちろん、a側には、閉構造を確保するための導体板が配置され、2分岐ストリップ線路の線路インピーダンスが安定化されている。

【0143】また、必要なコイル素子は、スパイラル状の平面コイルとし、多層誘電体1の内層に配置（例えば、誘電体層14のb側）してもよい。これらの素子間を接続する配線パターンおよび送受用フィルタ100と、雑音増幅器110、切換器113、回路素子間との接続配線パターンは図示していないが、積層した多層誘電体1の各層とに設けたビアホールを使用して所望の電氣的接続が行われている。

【0144】図10（a）の点線Fで囲まれた部分には、パッケージに封入されていないチップ状の増幅素子120、切換器123および印刷抵抗回路素子等が配置

され、封止されている。また、図10（a）の点線F内部に存在する素子間は、ボンディングワイヤを利用して配線される。このような構成とすることにより、高密度の実装が可能となるため、よりモジュールを小型化できる。さらに、多層誘電体1を使用しており、各誘電体層上に、コンデンサCを、配線パターンで製造、実現することが可能である。このことにより、外付け部品数の低減を図ることができ、小型化、作業性や、経済性に優れる。

【0145】以上説明したように、本発明によれば、複数層からなる誘電体基板の中間位置に2分岐ストリップ線路を設けることにより、誘電体層の外層（例えば上層に位置する誘電体層の上面）には、種々の部品を搭載することができ、また整合回路が必要ない表面波フィルタを用いているため小型化に有利である。

【0146】また2分岐ストリップ線路の長さを通常の半分程度に短くできるので、一層の小型化に有利であり、小形の分波器が容易に実現できる。

【0147】また、増幅回路、その他のフィルタ（段間フィルタ）、その他の回路素子等を組み合わせた構成とすることが容易であり、この場合は回路素子の一部を誘電体基板の中間位置に配置することも可能であり、外部雑音の影響が少なく高性能、かつ小型な回路系を構成できる。

【0148】さらに、本発明に使用する誘電体層の表面積は、従来に比べ狭いため、高価な、高周波用の高性能基板を用いても、安価で損失の少ない分波器モジュールを構成できる。また、この分波器モジュールまたは分波器を使用すれば、極めて小型の各種無線装置を実現できる。

【0149】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小型かつ安価で、構成の簡単な分波器を容易に実現できる。本発明にかかる分波器モジュール等は、他の機器への応用も容易であり、本発明にかかる分波器モジュール等を使用して、極めて小形の各種無線装置等を実現できる。

【0150】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図2】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図3】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図4】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図5】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図6】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図7】移動無線装置が備える高周波部の構成図である。

【図8】移動無線装置が備える高周波部の構成図である。

【図9】移動無線装置が備える高周波部の構成図であ

る。

【図10】本発明にかかる一実施例の構成図である。

【図11】ストリップ線路が有する閉構造の説明図である。

【符号の説明】

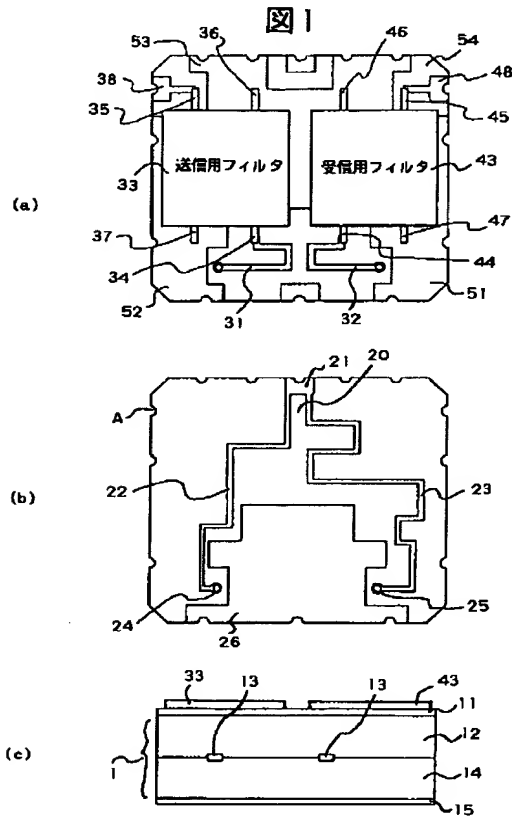
1…多層誘電体、2…多層誘電体、11…導体層、13…導体層、15…導体基板、17…導体層、12…誘電体層、14…誘電体層、16…誘電体層、20…2分岐ストリップ線路、21…外部端子、38…外部端子、4\*

\* 8…外部端子、93…外部端子、94…外部端子、22…ストリップ線路、23…ストリップ線路、26…接地電極、51…接地電極、52…接地電極、53…接地電極、54…接地電極、55…接地電極、33…送信用フィルタ、43…受信用フィルタ、27…オープンスタブ、60…低雑音増幅器、70…受信用段間フィルタ、100…送受信フィルタ、110…増幅素子、111…段間フィルタ、112…帯域通過フィルタ、113…切換器

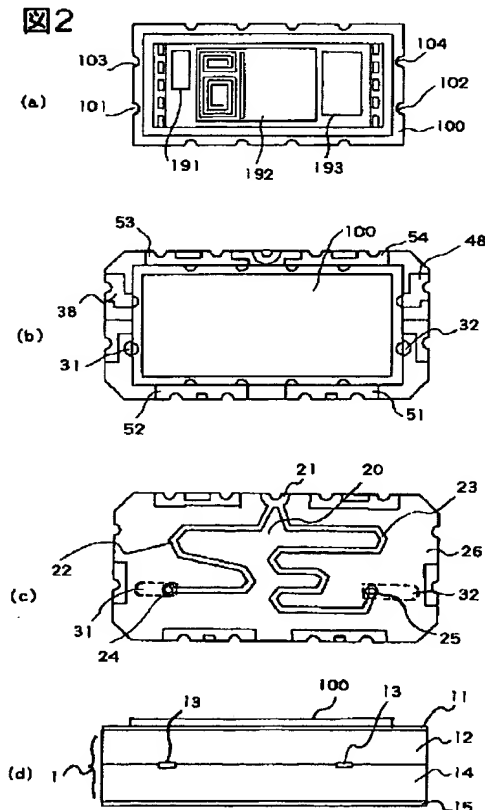
10

【図1】

【図2】

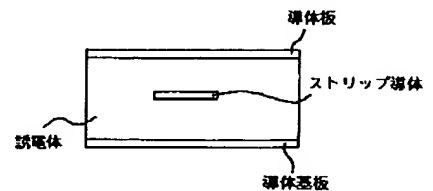
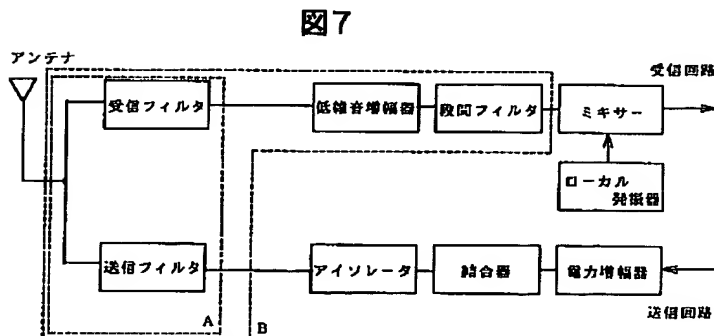


【図7】

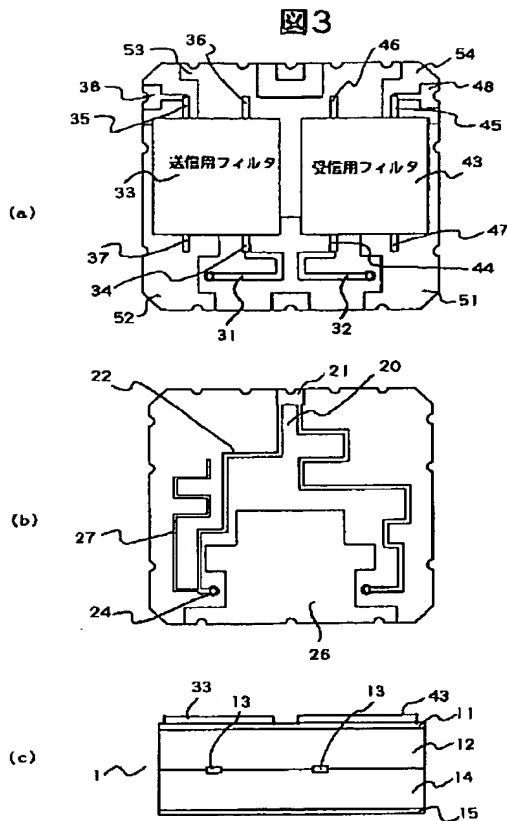


【図11】

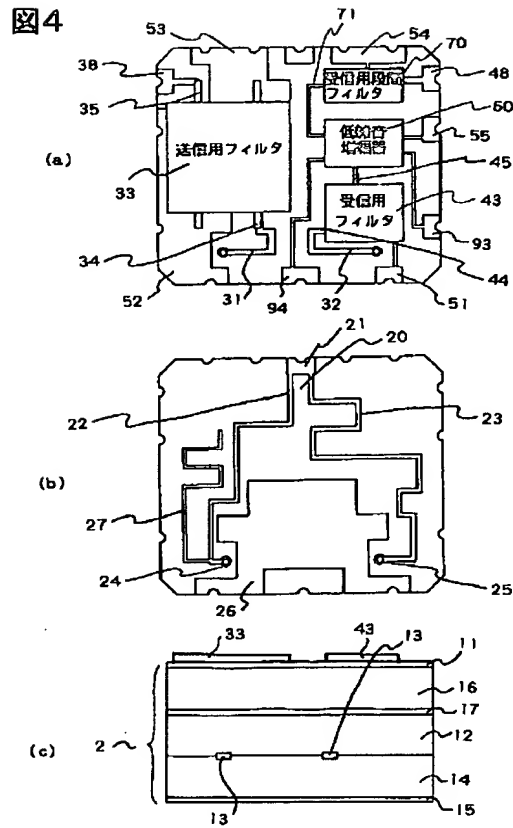
図11



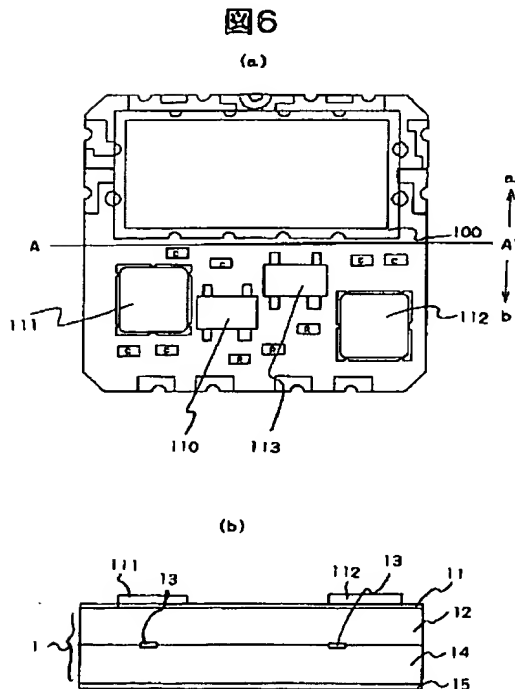
【図 3】



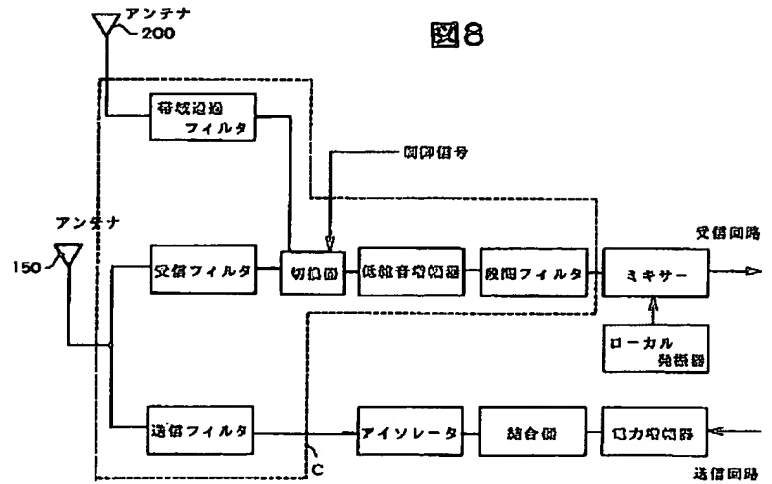
【図 4】



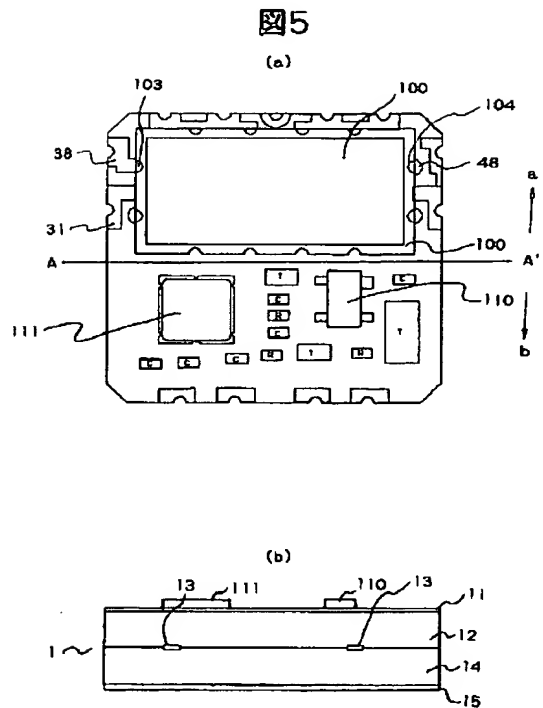
【図 6】



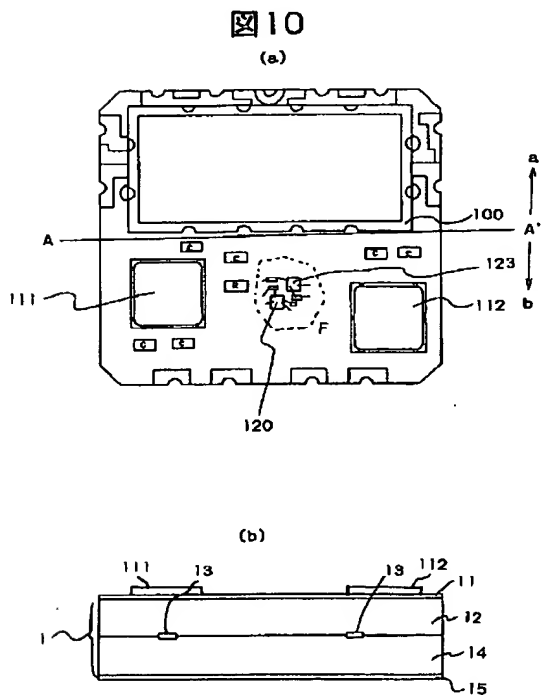
【図 8】



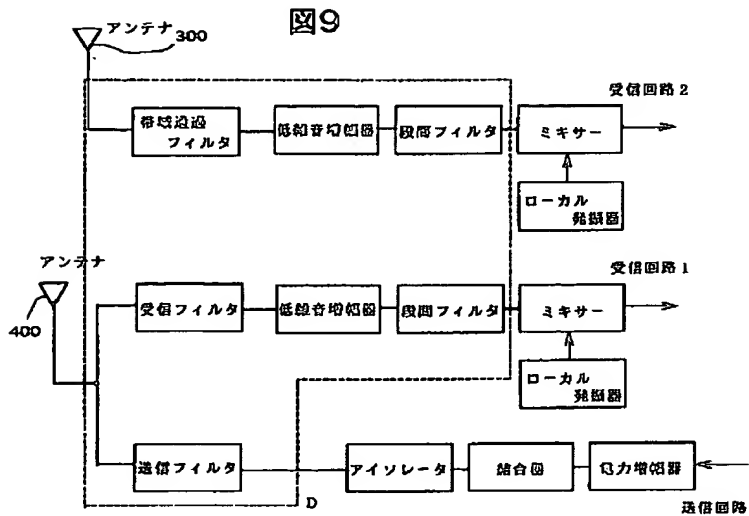
【図5】



【図10】



【図9】





フロントページの続き

(72)発明者 秋武 勇夫  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 片岸 誠  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所映像メディア研究所内